



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 200 01 134 U 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**G 06 F 3/00**  
A 61 B 19/00

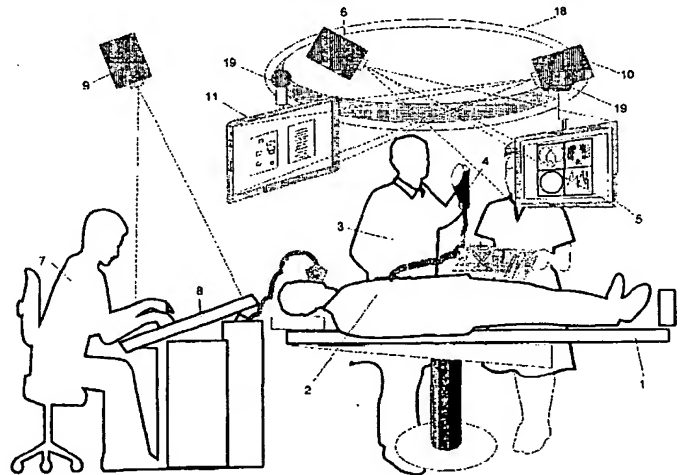
②① Aktenzeichen:	200 01 134.0
②② Anmeldetag:	24. 1. 2000
④⑦ Eintragungstag:	18. 5. 2000
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	21. 6. 2000

DE 200 01 134 U 1

⑦③ Inhaber:  
Peter, Fritz, Dipl.-Ing., 91080 Spardorf, DE

⑤④ **Operations-System**

⑤⑦ OP-System, das mindestens eine Projektionsfläche (5, 8, 11) aufweist, der eine Projektionseinrichtung (6, 9, 10) zur Wiedergabe von Bedienelementen (16) zugeordnet ist, wobei zur Steuerung des Systems mittels einer Gestik, vorzugsweise dem Finger einer Bedienperson (3) über der Projektionsfläche (5, 8, 11), eine Detektionseinrichtung (12) zur Erkennung der Position und/oder Bewegung relativ zu der Projektionsfläche (5, 8, 11) vorgesehen ist und eine Steuereinrichtung (13) die Ausgangssignale der Detektionseinrichtung (12) zur Steuerung des Systems auswertet.



DE 200 01 134 U 1

## Operations-System

Die Erfindung betrifft ein Operations-System mit digitaler Bildverarbeitung und ergonomischer Bedienung.

Bei derartigen OP-Systemen sind Schutzmaßnahmen erforderlich, weil die Komponenten steril sein müssen.

Bekannte OP-Systeme sind mit herkömmlichen Bedien- und Anzeigekomponenten aufgebaut. Diese müssen entweder durch geeignete Abdeckungen steril sein oder auf Funktionsprinzipien beruhen, die gegen Verschmutzungen unempfindlich sind. Komponenten bzw. Geräte und Kabelverbindungen erschweren den Zugang zum Patienten, behindern die Arbeit und stellen Stolperfallen dar. Es ist bekannt, bei solchen OP-Systemen als Bedienelemente Tastaturen oder als Videomonitor ausgebildete Touchscreens vorzusehen. Bei Verwendung von Tastaturen treten, infolge der in diesen enthaltenen, unter Umständen großen Anzahl von elektromechanischen Bauteilen häufig Störungen oder gar Defekte auf. Bei Verwendung von Touchscreens ist dieses Problem zwar vermieden, jedoch ist es infolge der großen Abmessungen des Videomonitors häufig nicht möglich, den Touchscreen so relativ zu einer Bedienperson zu platzieren, daß eine bequeme Bedienung möglich ist.

Für die genannten Komponenten muß also in der Regel ein erheblicher Aufwand getrieben werden, um deren Funktionssicherheit zu gewährleisten. Dies gilt insbesondere für Anzeige- und Bedienkomponenten. Die unterschiedlichen Bedienoberflächen der einzelnen Komponenten erschweren die Bedienung und erfordern unergonomische Arbeitshaltungen. Die meisten Bedienvorgänge können nur auf Zuruf von einer nicht-sterilen Person vorgenommen werden, von der es abhängt, wie schnell und exakt ihre Vorgaben erfüllt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein integriertes OP-System der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine funktionssichere und bequeme Bedienung möglich ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein OP-System mit den Merkmalen des Schutzanspruchs 1.

Bei der Erfindung wird ein Bildschirm realisiert, der ohne Videomonitor auskommt. Im Operationssaal befindet sich eine Projektionsfläche für Bedienelemente und eine Detektionseinrichtung. Die jeweils anzuzeigende Information wird auf die Projektionsfläche projiziert und Gestiken werden detektiert. Bei der Projektionsfläche kann es sich um eine glatte Fläche handeln, die günstig zur Bedienperson positioniert wird. Es können auch spezielle Projektionsflächen vorgesehen werden, die vorzugsweise plattenförmig ausgestaltet sind und somit einen wesentlich geringeren Raumbedarf als Videomonitor in Falle herkömmlicher Touchscreens aufweisen. Es wird also deutlich, daß durch die Erfindung die Möglichkeit gegeben ist, die Bedienelemente derart relativ zu einer Bedienperson anordnen zu können, daß eine bequeme Bedienung möglich ist. Zugleich ist eine hohe Zuverlässigkeit gewährleistet, da elektromechanische Bauteile nicht erforderlich sind.

Mit der erfindungsgemäßen Technik des virtuellen Touch Screens (d.h. ein Computer ohne Monitor und Tastatur) und Gestik-Computer können Interaktionen ausgelöst werden. Beispielsweise projiziert ein Videoprojektor lediglich Bildschirmoberflächen auf eine Fläche. Bei dem virtuellen Touch Screen werden durch einfache Verschiebungen eines Fingers auf einer Fläche, die mit einem Infrarotscheinwerfer beleuchtet werden kann, die Bewegungen des Fingers von einer Detektionseinrichtung, z.B. einer infrarotempfindlichen CCD-Kamera wie eine Bewegung mit der Mouse interpretiert sowie das Verweilen des Fingers wie ein Mouseklick erkannt. Durch zusätzliche videobasierte Gestensteuerung (Auswertungen von Fingerstellungen, Kopfbewegungen, bzw. Mimik) lassen sich komplexe Bedienvorgänge vereinfachen.

Bei Operationen ist ein ständiger Blickkontakt zu Informationen, Patientenbildern, Bedienelementen und Anzeigen ermöglicht. Symbole und beschriftete Bedienelemente sind besser erkennbar. Es sind neuartige Gestaltungsmöglichkeiten von Bedienungen und Informationsdarstellung ermöglicht.

Bildschirmoberflächen werden auf eine Projektionsfläche, die auch eine Bedienfläche ist, projiziert und ersetzen damit herkömmliche Bedienfelder und/oder Monitore, Tastatur und Mouse. Ein oder mehrere Videoprojektor fest mit / ohne ihre Komponenten zur Gestikerkennung können sich an einer Schieneneinrichtung befinden oder stationär befestigt sein. Displayflächen können ebenso an Schieneneinrichtungen befestigt sein. Der Videoprojektor mit seinen Komponenten und die Displayflächen können motorisch verstellbar sein. Durch Gestikerkennung werden alle Bedienaktionen ausgelöst, sowie sonst mit Mousesteuerung übliche Bildverarbeitungen ausgeführt, wie Bildabruf, Imagefusion (z.B. von Endoskopien mit CT-Bildern), Darstellung von Patientendaten (EKG, EEG, usw.), 3-D Funktionen usw. Beispielsweise könnte ein "Fly Through" mit Gestiksteuerung einen virtuellen endoskopischen Eingriffs simulieren und das Simulationsergebnis auf einer Projektionsfläche darstellen.

Es sind Einrichtungen mit einer Kombination eines videobasierten Handerkenners und eines Videoprojektors denkbar. Hierbei wird der Handerkenner in der Nähe des operierenden Arztes angeordnet. Die Bedienfläche kann glatt und mit Symbolen bedruckt und/oder Führungen (z.B. Griffmulden, virtueller Joystick usw.) ausgeführt werden. Das Patientenbild und/oder Darstellungen von Meßwerten (z.B. EKG, EEG usw.) können auf Flächen in Patientenblickrichtung projiziert werden.

Es ergeben sich folgende Vorteile:

- Der Benutzer kann zusätzlich interaktive Bildverarbeitungen durchführen, die seiner Operation mehr Sicherheit verleihen und ihm erweiterte Informationen vor/ während/ nach der Operation anbieten (Beispiel: 3-D Objekt mit Gestikerkennung drehen).
- Bedienungen und/oder Anzeigen lassen sich leicht applikationsspezifisch ändern. Neue Applikationen können sehr leicht integriert werden.
- Es sind einfache und ergonomische Handhabungen realisierbar.
- Hoher Kundennutzen.

- 3-D Funktionen, wie z.B. "Image Fusion" (z.B. CT- und/oder MR-Bilder mit Endoskopieaufnahmen) lassen sich anschaulich und ergonomisch leicht realisieren und bieten eine neuartige Möglichkeit der räumlichen Diagnose. Videobasierte Kopfverfolgung macht es möglich 3-D-Objekte auf Darstellungsflächen zu betrachten.
- Der Blickwinkel ist wesentlich größer als bei einem Monitor. Auch eine seitliche Sehposition bietet einwandfreie Bilderkennbarkeit.
- Die Darstellung von medizinischen Bildern ist auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen heller und kontrastreicher als bei herkömmlichen Monitoren.
- Es lassen sich Bedienelemente im Operationsraum ohne elektrische Elemente realisieren. Damit entfallen Schutzmaßnahmen gegen elektrische Ströme.
- Es sind keine Sonderkonstruktionen für Monitore, Bedienfelder, Anzeigen, Tastaturen und Mouse notwendig, aufwendige Abschirmungen können entfallen. Die gegenseitige Beeinflussung von Geräten wird reduziert.
- Bedienelemente können in der Nähe des OP Tisches angeordnet werden.
- Bedien- und/oder Anzeige- bzw. Darstellungsoberflächen sind leicht steril und sauber zu halten.
- Die Erfindung ist im Vergleich zu alternativen Bilddarstellungen mit hochauflösenden Monitoren wesentlich kostengünstiger und bietet daher erhebliche Kosteneinsparungspotentiale in der Konstruktion (Kostenfestlegung) sowie in der Produktion.
- Zeitersparnis bei durch Konzentration auf die Operation.
- Die Erfindung funktioniert genauso, wenn Bildschirmoberflächen direkt auf das Patientenlaken projiziert werden. Mit Gestikerkennung können Informationen oder Patientenbilder bei einem interventionellen Eingriff und/oder einer Patientenuntersuchung abgerufen werden und auf Flächen im Blickwinkel zum Patienten projiziert werden.
- Darstellungsflächen lassen sich durch Gestiksteuerung auf den Benutzer ausrichten.
- Geräuschbelastungen wie durch Systeme mit Sprachsteuerung werden vermieden.

Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Gemäß dem Schutzanspruch 2 kann zur Erleichterung der Erfassung der Hand bzw. des Fingers auf der Projektionsfläche die Projektionsfläche in dem Bereich, auf den die Projektionseinrichtung ein Bedienelement projiziert, mit einer Vertiefung und/oder Erhöhung versehen sein. Es ist dann für eine Bedienperson möglich, mit nur flüchtigem Blickkontakt oder gänzlich ohne Blickkontakt eine sichere Bedienung vorzunehmen, da die Bedienperson infolge der Vertiefung bzw. Erhöhung in der Lage ist, ihren Finger so zu positionieren, daß eine eindeutige Zuordnung der Position des Fingers zu einem Bedienelement und damit einem Bedienschritt möglich ist.

Patientenbilder unterschiedlichster Modalitäten können gemäß Schutzanspruch 3 gemeinsam mit Bedienelementen auf einer Fläche dargestellt werden.

In einer Variation dem Schutzanspruch 4 kann eine Projektionsfläche von einem durchsichtigen holografischen Bildschirm für Bilder, Videos und Filme gebildet sein. Dadurch lassen sich 3-D Patientenaufnahmen darstellen, um dem Chirurgen die Orientierung zu erleichtern.

Die Erfindung ist nachfolgend an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Operations.System nach der Erfindung,  
Fig. 2 ein Blockschaltbild für das System nach Fig. 1, und  
Fig. 3 ein Beispiel für die Projektionsfläche des Systems gemäß Fig. 1.

In der Fig. 1 ist ein Operationstisch 1 gezeigt, auf dem ein Patient 2 liegt, der von einem Arzt 3 behandelt wird. Bei dem Beispiel erfolgt die Behandlung mit einem Endoskop 4. Medizinische Bilder, z.B. vom Endoskop 4, werden auf einer Projektionsfläche 5 mit Hilfe eines Projektors 6 projiziert. Ein Anästhesist sitzt an einem Bedienpult 8, auf das ebenfalls auf das ebenfalls medizinische Bilder mit Hilfe eines Projektors 9 projiziert werden.

Die Fig. 2 zeigt eine Detektionseinrichtung 12 für die Position eines Fingers des Arztes 3 auf der Projektionsfläche 11. Diese bewirkt über eine Steuereinrichtung 13 eine entsprechende Gerätesteuerung, z.B. die Steuerung der Bewegung des Operationstisches 1 oder die Ausrichtung der Projektionsfläche 11 über die Einrichtung 19 auf den Arzt. Eine Infrarot-Lichtquelle 14 strahlt die Hand des Arztes auf der Projektionsfläche 11 zur Kontrastbildung an.

Die Fig. 3 zeigt eine Ausbildung der Projektionsfläche 11, bei der Vertiefungen oder Erhöhungen 14 zum leichteren Auffinden der richtigen Fingerposition vorgesehen sind. Der leichteren Steuerung dienen Blind- Dreh- und Druckknöpfe 15, die selbst keine Steuerfunktionen auslösen. Die Steuerung erfolgt auch hier durch Erkennung der jeweiligen Fingerposition mittels der Detektionseinrichtung 12.

Für den Anästhesisten 7 können auf die Projektionsfläche 8 ebenfalls Bedienelemente zur Steuerung mit Hilfe des Fingers projiziert werden. Dann wird auch dem Anästhesisten 4 eine Detektionseinrichtung für die Finger zugeordnet.

Die Fig. 2 zeigt, daß auf die Projektionsfläche 11 außer den Bedienelementen 16 auch medizinische Bilder 17 projiziert werden.

Analog dazu können auf die Projektionsfläche 5 in Fig. 1 auch Bedienelemente projiziert werden.

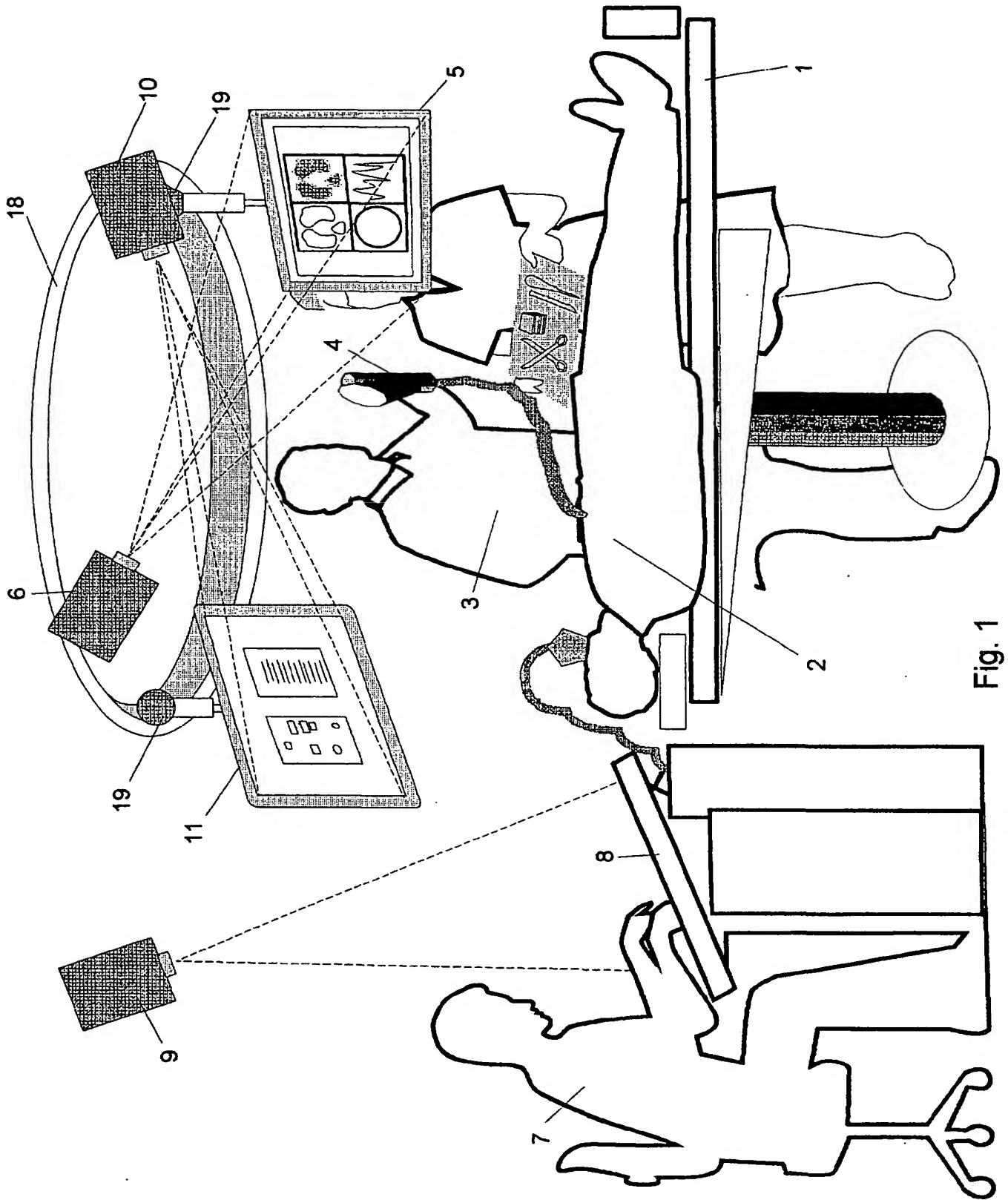
Die Komponenten 5,6,10,11 sind an einem drehbaren Deckenring 18 einstellbar gelagert. Die Ausrichtung der Komponenten 5,6,10,11 erfolgt über Einrichtungen 19.

Die Projektoren 6,9,10 können Videoprojektoren sein.

## Schutzansprüche

1. OP-System, das mindestens eine Projektionsfläche (5,8,11) aufweist, der eine Projektionseinrichtung (6,9,10) zur Wiedergabe von Bedienelementen (16) zugeordnet ist, wobei zur Steuerung des Systems mittels einer Gestik, vorzugsweise dem Finger einer Bedienperson (3) über der Projektionsfläche (5,8,11), eine Detektionseinrichtung (12) zur Erkennung der Position und/oder Bewegung relativ zu der Projektionsfläche (5,8,11) vorgesehen ist und eine Steuereinrichtung (13) die Ausgangssignale der Detektionseinrichtung (12) zur Steuerung des Systems auswertet.
2. OP-System nach Anspruch 1, bei dem die Projektionsfläche (11) in demjenigen Bereich, auf den die Projektionseinrichtung (10) ein Bedienelement projiziert, mit einer Vertiefung oder Erhöhung (14,15) versehen ist.
3. OP-System nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Projektionsfläche (11) Mittel (10) zur Anzeige medizinischer Bilder zugeordnet sind.
4. Op-System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei denen die Projektionsfläche (11) von einem holographischen Bildschirm gebildet ist.

24.01.00



**Fig. 1**

DE 20001134 U1

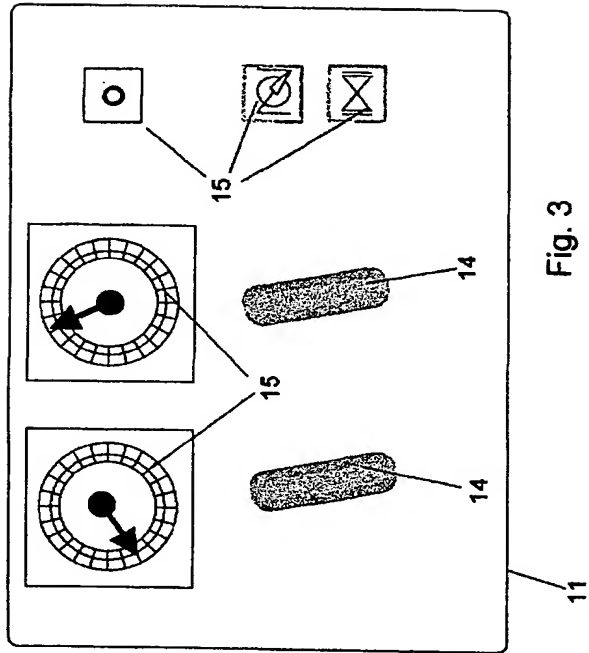


Fig. 3

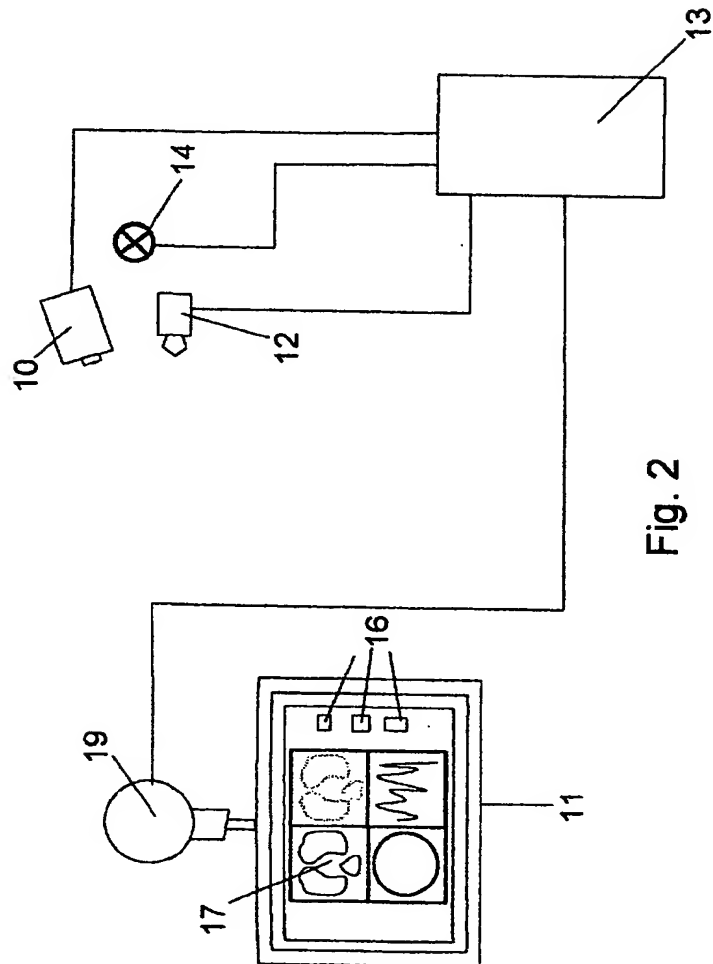


Fig. 2